

INTERNET OF THINGS (IoT) DALAM PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

M. Irfan¹, Lailis S²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Kontak Person:

M. Irfan

Alamat Jl. Raya Tlogomas 246 Malang, 0341- 464318 psw 129

E-mail: irfan@[umm.ac.id](mailto:irfan@umm.ac.id)

Abstrak

Teknologi Internet of Things (IoT), membuat segala sesuatu lebih mudah, dalam bidang pendidikan, IoT sangat diperlukan untuk melakukan segala aktifitas dengan menggunakan sistem tertanam. Kurikulum Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang secara khusus belum ada materi/modul yang berkaitan dengan teknologi IoT. Oleh karenanya, permasalahannya adalah bagaimana membangun sistem mikrokontroler berbasis IoT dan bagaimana membuat periper-al-periper-al pendukung dalam sistem yang akan dibuat. Tujuan penelitian ini adalah membuat system IoT yang berbasis mikrokontroler sebagai tambahan materi dan memberi model pembelajaran baru dan warna lain untuk mata kuliah mikrokontroler. Metode/tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah identifikasi, perencanaan, pembuatan/perakitan dan pengujian. Hasil penelitian ini adalah sistem yang dirancang dan dibuat telah berjalan sesuai rencana dengan mengontrol sebuah beban via jaringan internet.

Kata kunci: IoT, Mikrokontroler, Pembelajaran

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi internet sangat penting dalam mendukung semua aktivitas masyarakat terutama kelompok masyarakat modern/milenial. Dengan berbagai macam kebutuhan manusia saat ini, menjadikan lahirnya konsep Internet of Things (IoT). IoT sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus.

Jadi *Internet of Thing* (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. [1] Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. [2]

Kurikulum Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang secara khusus belum ada materi/modul yang berkaitan dengan teknologi IoT. Kurikulum yang ada hanya memberi gambaran bagaimana menggunakan mikrokontroler untuk keperluan pengendalian.

Dari uraian di atas, pembuatan modul IoT untuk memperkenalkan dan mempelajari teknologi IoT sangat penting. Dengan demikian rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem mikrokontroler berbasis IoT dan bagaimana membuat periper-al-periper-al pendukung dalam sistem yang akan dibuat. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah membuat system IoT yang berbasis mikrokontroler sebagai tambahan materi dan memberi model pembelajaran baru dan warna lain untuk mata kuliah mikrokontroler.

Dengan demikian perbedaan dengan sebelumnya adalah adanya pengendalian sebuah beban dengan memanfaatkan jaringan internet.

Agar mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang tidak ketinggalan dengan teknologi tersebut, maka pada salah satu mata kuliah yang ada di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yaitu mata kuliah Mikrokontroler dengan beban 3 SKS, harus ada materi tentang teknologi yang telah dijelaskan di atas.

Sebelum materi tersebut disampaikan ke mahasiswa, perlu dilakukan penelitian dulu agar modul yang akan disampaikan ke mahasiswa telah teruji, dan akan memudahkan pemahaman mata kuliah khususnya modul yang berkaitan dengan teknologi IoT.

2. Metode Penelitian

Modul pembelajaran sistem IoT yang akan dibangun bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran mata kuliah mikrokontroler adalah sebuah sistem dimana beban akan dikontrol oleh inputan dengan menggunakan jaringan internet. [7]

Ada dua aspek yang harus diperhatikan dalam membangun sistem tersebut, yaitu aspek hardware dan *software*. [3]. Untuk *hardware* yang diperlukan antara lain : pemroses/otak menggunakan mikrokontroler berupa ESP8266 dengan spesifikasi seperti pada Tabel 1 [6].

Tabel 1 Spesifikasi NODEMCU V3

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5 V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC pin	1 pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WIFI	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 - 22.5 GHz
USB Port	Micro USB

Untuk menggambarkan inputan dalam sistem ini, direncanakan inputan berupa saklar (*push button*), sensor suhu (LM 35), dan sensor kelembaban (DHT 11), sedangkan untuk beban atau actuator akan berupa LED, lampu AC, dan *buzzer* . Sedangkan sistem *software* yang dipakai dalam pemrograman agar hardware bisa bekerja adalah bahasa C.

Agar sistem IoT dapat terealisasi sesuai spesifikasi di atas dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka perlu adanya tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan. Adapun tahapan kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut [5]:

1. Identifikasi

Sebelum melakukan perencanaan sistem yang akan dibuat, maka tahapan yang harus dilaksanakan adalah melakukan identifikasi komponen-komponen yang akan dipakai mulai dari komponen yang mendukung input maupun output, luaran yang diharapkan pada tahapan ini adalah kejelasan terkait dengan jumlah, spesifikasi dan jenis hardware-hardware yang akan digunakan untuk membangun sistem .

2. Perencanaan

Setelah dilakukan tahapan identifikasi, selanjutnya melakukan tahapan perencanaan berdasarkan karakteristik dan spesifikasi yang telah didapat dari tahapan identifikasi. Pada tahapan ini akan dilakukan perencanaan rangkaian-rangkaian untuk mendukung input maupun output. Luaran yang diperoleh dari tahapan ini adalah desain rangkaian yang siap untuk dibuat secara hardware.

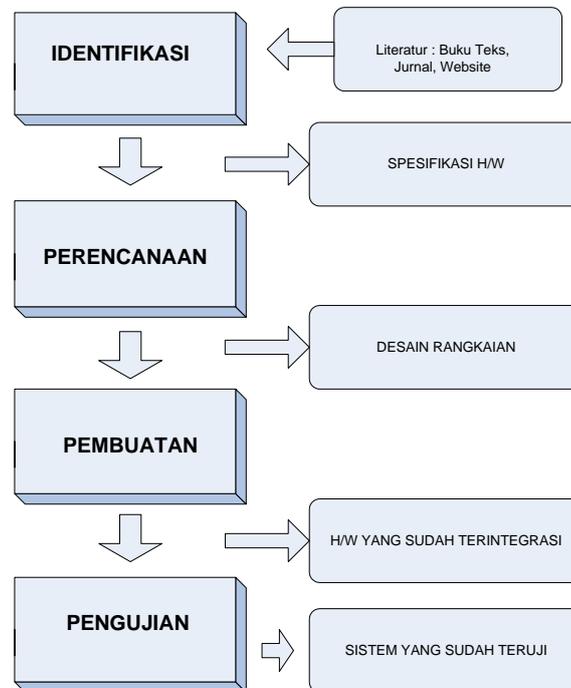
3. Pembuatan

Pada tahapan ini merupakan tahapan kelanjutan dari tahapan perencanaan, dimana pada tahapan ini dilakukan pembuatan sistem secara *hardware*, yaitu dengan merangkai dan

menggabungkan komponen-komponen yang telah dirangkai secara terpisah menjadi rangkaian secara keseluruhan. Luaran dari tahapan ini adalah rangkaian keseluruhan yang sudah terintegrasi menjadi sistem.

4. Pengujian

Tahapan terakhir adalah melakukan pengujian sistem secara *hardware* per blok lalu dilakukan pengujian secara keseluruhan.



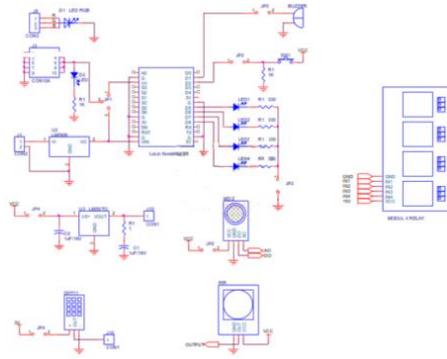
Gambar 1 Tahapan Kegiatan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan perakitan rangkaian, untuk mengetahui hasil perakitan rangkaian berjalan sesuai dengan rencana atau tidak diperlukan pengujian terhadap bagian-bagian yang penting dalam sistem yang dibangun. [8]

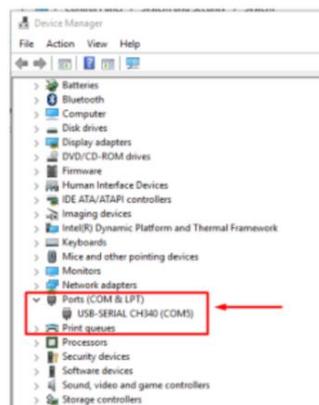
3.1 Install software pendukung

Sebelum memulai *install software* pendukung, *hardware* dalam rangkaian perlu dirangkai dulu dengan memperhatikan karakter dan spesifikasi masing-masing komponen yang digunakan. [4] Berdasarkan perencanaan yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka rangkaian yang digunakan untuk modul pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



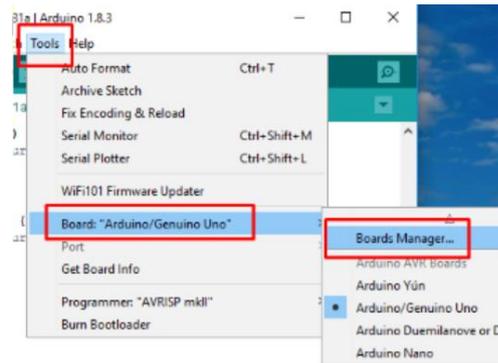
Gambar 2 Rangkaian Lengkap Modul Pembelajaran IoT

Untuk memulai pengujian, instal software pendukung harus dilakukan yaitu pertama instal driver NodeMCU V3, jika sudah berhasil, maka di *device manager* akan tampil seperti pada Gambar 3.



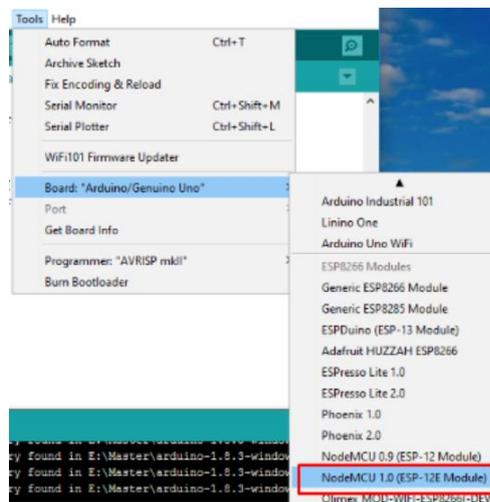
Gambar 3 Tampilan Driver NodeMCU V3 Pada Device Manager

Kedua melakukan setting Arduino IDE untuk NodeMCU V3 dengan menjalankan Arduino IDE dari menu *File Preference*, pada bagian bawah terdapat kolom *Additional Boards Manager URLs* diisi link http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json, selanjutnya update boardnya dari menu **Tool , Board, Board Manager** seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan Cara Update Board

Untuk mengetahui NodeMCU V3 telah terinstal di Arduino IDE bisa dilihat pada menu *Tools Board NodeMCU* seperti Gambar 5 berikut.

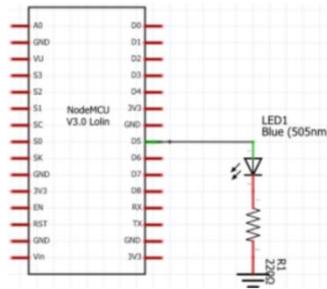


Gambar 5 Tampilan NodeMCU V3 Sudah Ada di Arduino IDE

Sebelum membuat program aplikasi IoT, perlu ada tambahan library sesuai kebutuhan.

3.2. Pengujian Berbasis IoT

Salah satu contoh yang telah dilakukan adalah pengontrolan lampu LED nyala, mati melalui jaringan WIFI dengan langkah-langkah seperti pada gambar-gambar berikut :



Gambar 6 Rangkaian Board NodeMCU V3 dengan LED

```

#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid = "FinasAbe";
const char* password = "podowing";

int ledPin = D5;
WiFiServer server(80);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(10);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);
}

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
server.begin();
Serial.println("Server started");
Serial.print("Use this URL to connect: ");
Serial.print("http://");
Serial.print(WiFi.localIP());
Serial.println("");
}

void loop() {
  WiFiClient client = server.available();
  if (!client) {
    return;
  }
  Serial.println("new client");
  while(!client.available()){
    delay(1);
  }
  String request = client.readStringUntil('\r');
  Serial.println(request);
  client.flush();

  int value = LOW;
  if (request.indexOf("LED=ON") != -1) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
    value = HIGH;
  }
  if (request.indexOf("LED=OFF") != -1) {
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    value = LOW;
  }

  client.println("HTTP/1.1 200 OK");
  client.println("Content-Type: text/html");
  client.println(""); // do not forget this one
  client.println("<DOCTYPE HTML>");
  client.println("<html>");

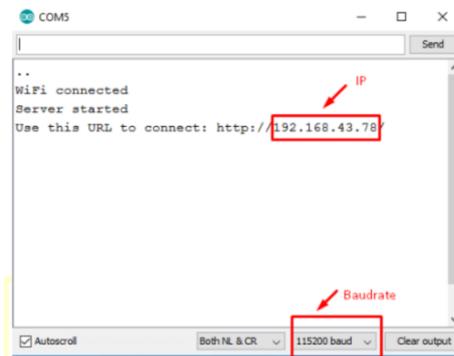
  client.println("Led pin is now: ");

  if(value == HIGH) {
    client.print("On");
  } else {
    client.print("Off");
  }
  client.println("<br><br>");
  client.println("<a href='\"/LED=ON'\"><button>Turn On </button></a>");
  client.println("<a href='\"/LED=OFF'\"><button>Turn Off </button></a><br>");
  client.println("</html>");
  delay(1);
  Serial.println("Client disconnected");
  Serial.println("");
}

```

Gambar 7 Program Kontrol LED

Setelah program dibuat dan disimpan lalu diupload, maka pada serial monitor akan tampil seperti pada Gambar 8.



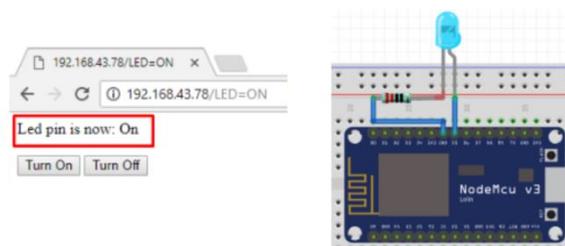
Gambar 8 Tampilan pada Serial Monitor

Dengan menggunakan web *browser* dan yang dibuka adalah IP 192.168.43.78, maka akan tampil seperti pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan *Browser* IP 192.168.43.78

Pada Gambar 9 tampak bahwa LED dalam keadaan mati, karena ada keterangan “Led pin is now : Off” jika ingin menyalakan LED, maka tombol On di tekan dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Kondisi LED Nyala

4. Kesimpulan

Dari perencanaan dan hasil pengujian, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun dari berbagai komponen-komponen yang mempunyai berbagai spesifikasi dan karakter yang heterogen bisa berfungsi dengan benar.
2. Sistem ini akan bekerja dengan baik jika jaringan internet tersedia.
3. Sistem/modul yang dirangkai akan memudahkan mahasiswa untuk belajar mata kuliah mikrokontroler. Sehingga kontribusinya bisa dimanfaatkan langsung mahasiswa jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Referensi

- [1] Barry B. Brey. 2002. "Mikroprosesor Intel : Arsitektur, Pemrograman, dan Antarmuka", Penerbit Erlangga.
- [2] E. D. Meutia, "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro*, 2015; pp. 85-89.
- [3] Hamacher, Vranesic, Zaki, "Computer Organization", 1984; Mc Graw Hill.
- [4] Lukman Rosyidi, "Pengenalan Pemograman Mikrokontroler ARM", 2014; Penerbit Yayasan Prasimax Bina Teknologi.
- [5] M. P. T. Sulistyanto and D. A. Nugraha, "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTICS Journal*, 2015; pp. 20-23.
- [6] Setiawan Rachmad, "Mikrokontroler MCS-51", 2005; Penerbit Graha Ilmu.
- [7] William Stalling, *Computer Organization and Architecture*, Prentice Hall, 6th ed, 2003.
- [8] Tim Inkubatek, "Buku Panduan Membuat Aplikasi IoT dengan IoT Starter Kit, 2015.